

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-306362

(43) 公開日 平成9年(1997)11月28日

(51) Int. C1.	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J	9/26	H 0 1 J	9/26	A
	9/385		9/385	A
	9/395		9/395	A

審査請求 未請求 請求項の数 6

O L

(全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-121210
 (22) 出願日 平成8年(1996)5月16日

(71) 出願人 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
 (72) 発明者 由地 伸行
 鹿児島県薩摩郡入来町副田5950番地 株式会社九州富士通エレクトロニクス内
 中武 文明
 鹿児島県薩摩郡入来町副田5950番地 株式会社九州富士通エレクトロニクス内
 (74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

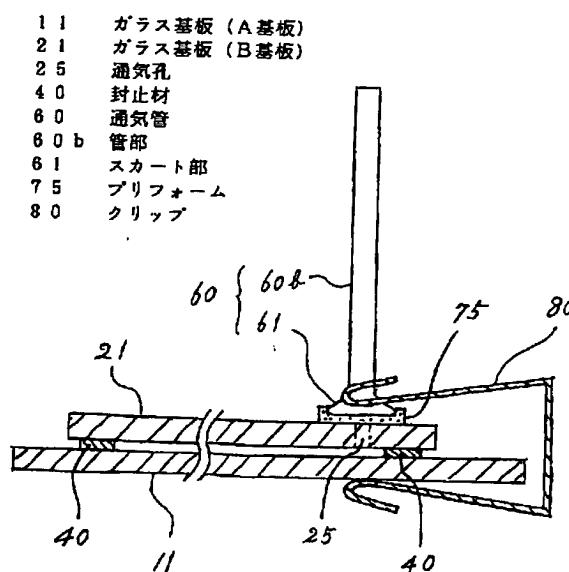
(54) 【発明の名称】ガス放電パネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】ガス放電パネルの通気孔部に通気管を取り付けるに際し、作業ばらつきが小さく、作業者の手間がかからず、しかも不良品の発生が少ない方法を実現する。さらに、取り付け工程中に通気管に力が加わってもよい方法とすることにより、取り付け工程に続く排気工程等を一連の工程として処理できるようにする。

【解決手段】通気孔25を有する基板21に通気管60を取り付け、通気孔25を介して内部の排気または放電ガス充填を行うガス放電パネルの製造方法であって、通気管60のスカート形状を有する基端部と、通気孔25を有する基板面との間に、固形の接着用部材75を配置し、クリップ手段（通常は、クリップ80）を用いて、通気管60と接着用部材75とを挟持するように基板面に固定し、この固定状態で、接着用部材75を加熱により溶融させた後降温により固化させ通気管60を基板21に固着させることを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

第1実施形態を示す図



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 通気孔を有する基板に通気管を取り付け、該通気孔を介して内部の排気または放電ガス充填を行うガス放電パネルの製造方法であつて、
通気管のスカート形状を有する基端部と、通気孔を有する基板面との間に、固形の接着用部材を配置し、クリップ手段を用いて、該通気管と該接着用部材とを挟持するように該基板面に固定し、この固定状態で、該接着用部材を加熱により溶融させた後降温により固化させ該通気管を該基板に固着させることを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

【請求項2】 請求項1記載のクリップ手段は、通気管を支持する側の一方の支持板に該通気管を挿通させる切り欠き部と、通気管のスカート部を押さえる支持部とを有してなることを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

【請求項3】 請求項1記載の加熱が、一対の基板周辺部の封止用接着部材を融着する加熱と同時に行われることを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

【請求項4】 請求項1記載の加熱処理に先立つて、前記通気管の他方の端部に排気用配管を接続し、通気管を固定する前記加熱後の降温途中の加温状態において排気を行うことを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

【請求項5】 スカート形状の基端部を有する通気管と、該通気管の孔に対応した開口を有する固形の接着用部材とからなり、該接着用部材が、加熱により予め前記通気管のスカート部に固定された構成であることを特徴とする通気用組立体。

【請求項6】 対向して配置した一対の基板の周辺部の基板間にペースト状または固形の第1の接着用部材を配設した後、該接着用部材と一対の該基板とを第1のクリップ手段により固定する工程と、
通気孔を有する前記基板上の該通気孔に位置合わせして固形の第2の接着用部材と通気管とを配置した後、第2のクリップ手段を用いて該通気管と該接着用部材とを挟持するように該基板面に固定する工程と、
第1および第2の接着用部材を加熱炉で加熱溶融させた後降温により固化させて一対の該基板の封止と該通気管の固定とを同時に行う工程とを含むことを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ガス放電パネルの製造方法に係り、特に、ガス放電パネルの排気やガス充填に用いる通気管の取り付け方法の改良、さらに、通気管の取り付け工程に続く排気工程やガス充填工程の改良等に関するものである。

【0002】 ガス放電パネルには、AC型とDC型の2種類があり、いずれもカラー表示のできる大型の平面型

2

表示装置の実現が可能であるため、CRTに代わる表示デバイスとして注目されている。特に、蛍光体発光によりフルカラー表示に適した面放電型のAC型ガス放電パネルは、ハイビジョンを含むテレビジョン表示の分野にその用途が拡大されつつある。

【0003】 これらのガス放電パネルは、通気管の取り付け方法、排気工程やガス充填工程に関連して、その製造方法等の改良が望まれている。

【0004】

10 【従来の技術】 ガス放電パネルの内部空間を真空に排気する際にその気密性を保持し、かつその後内部空間に封入した放電ガスを気密に保持するための気密封止部は、基本的には、基板周辺部と通気管部の2ヶ所があり、その構造は図11に示すようになっている。この構造は、AC型およびDC型のいずれのガス放電パネルにおいてもほぼ同様である。

【0005】 図中111が前面側、121が背面側のガラス基板を構成している。(以後、前者をA基板、後者をB基板と称する。) これらの基板は、100μm程度のギャップを隔てて組み合わされ、その周辺部を封止材140で気密封止される。さらに、B基板の片隅に通気孔125があり、その背面側に外端部を密封された通気管160aが取り付けられている。この通気管160aの外端部は、最初は符号160の通気管に示すように開口した状態にあり、この通気管160が排気・ガス充填装置の所定の管に接続されて、まず内部空間130が真空に排気され、次にその内部空間130に所定の放電ガスが充填される。そのガス充填が終了した後、通気管160は、加熱によりチップオフされて同図160aの通気管に示すように先端部が閉塞され、所定の放電ガスが充填されたガス放電パネル100となる。

【0006】 なお、符号EHは、実際の表示を行う表示領域を示している。この表示を実現するために、二つの基板111、121の内側には、電極、誘電体層、隔壁、蛍光体等の部材が適宜配設されている。これらの図示は省略したが、具体的には、例えばフルカラー表示ができるAC型ガス放電パネルの場合には、特開平6-267431号公報等に開示されている。

【0007】 このガス放電パネル100の通気管160は、従来次のようにして取り付けていた。図12(a)に示すように、通気管160の接続側端部は、取り付け強度を高めるために、ガラス基板との接続面積が増大するように裾広に形成されたスカート部161を備え、その下面(接続面)はガラス基板への接続のために平坦化されている。このスカート部161の下面を含む周辺部分に融着用のガラスペースト170aを塗布する。この融着用ガラスベースト170aは、低融点ガラスフリット、バインダ、および有機溶剤等からなる。

【0008】 このようにして準備した通気管160を、50 図12(b)に示すように、ガラス基板121の外面

に、作業者が孔の位置を合わせてほぼ垂直に押し当てる形で配置する。その後さらに、スカート部の下部周辺にガラスペースト170bを作業者が塗布し、塗布の不十分な箇所が無いようにしている。このようにして配設された通気管160は、水平方向に配置されたガラス基板121の上に、ガラスペースト170a, 170bの粘着力と自重とで配設された状態を保持している。

【0009】このように、ガラス基板121の上に通気管160を配置した状態で加熱・降温の熱処理を行う。融着用のガラスペースト170a, 170bは、加熱処理により溶融し、その後の降温処理により固化して、通気管160とガラス基板121とが固着（ガラス融着）される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】このようにして通気管160を取り付ける場合、次のような問題が発生していた。

【0011】(1) 通気管160にガラスペースト170aを塗布し、その通気管160をガラス基板121上に配設し、さらにガラスペースト170bを塗布するという工程は、人手による作業が主体の工程であるため、塗布量、塗布状態、配設する状態等にばらつきがあり、不良品が発生する原因となっている。

【0012】(2) 従って、経験を必要とし、手間のかかる工程となっている。

(3) 通気管160は、図12(b)に示すようにガラス基板121上に配設してからガラス融着が完了するまで、それを保持する手段がないため、その通気管160に力が加わるようなことは一切行うことができない。さらに、ガラス基板121, 111を垂直方向に立てることもできない。（この場合に、横向きになった通気管160は、ガラスペースト170a, 170bが加熱溶融する時に、自重で落下してしまう。）

従って、通気管取り付け工程に続く排気工程等を一連の工程として処理することができない。即ち、通気管の取り付け工程を完了し、常温に戻した後で、ようやく次の排気工程等に回すことになる。

【0013】本発明は、これらの問題を解決し、塗布量、塗布状態、配設する状態等のばらつきが小さく、作業者の手間がかからず、ガラス基板を垂直方向に置いて通気管を取り付けることも可能にし、しかも不良品の発生が少ない通気管取り付け方法の提供を目的とする。

【0014】さらに、通気管取り付け工程中に通気管に力が加わってもよい方法とすることにより、通気管の取り付け工程に続く排気工程等を一連の工程として処理する方法の提供を目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1ないし2記載の発明は、通気孔を有する基板に通気管を取り付け、通気孔を介して内部の排気ま

たは放電ガス充填を行うガス放電パネルの製造方法であつて、通気管のスカート形状を有する基端部と、通気孔を有する基板面との間に、固体の接着用部材を配置し、クリップ手段を用いて、通気管と接着用部材とを挟持するように基板面に固定し、この固定状態で、接着用部材を加熱により溶融させた後降温により固化させ通気管を基板に固着させることを特徴とするガス放電パネルの製造方法を提供する。

【0016】このクリップ手段は、通気管を支持する側の一方の支持板に通気管を挿通させる切り欠き部と、通気管のスカート部を押さえる支持部とを有してなるものである。

【0017】なお、ここで言う「スカート形状」や「スカート部」の「スカート」は、通気管の端部が裾広となる形状の総称として用いた表現であり、フラスコ状に広がった形状のみに限定されるものではない。

【0018】この固体の接着用部材は、予め機械加工（例えは、型を用いて加工）することができるため、寸法等にばらつきの少ない均質なものとすることができます。また、クリップ手段の構造を適正なものとすることにより、通気管をガラス基板面に押圧（固定）し、融着する状態を均質なものとすることができます。これらの均質化の作用により、加熱および降温の処理によりガラス基板の通気孔部に融着された通気管は、その仕上がりのばらつきが小さく、不良品の発生が少ないものとすることができます。

【0019】さらに、固体の接着用部材の形成は機械化され、クリップ手段の取り付けも簡便な工程であるため、作業者の熟練や手間が少なくてすむ。また、通気管はクリップ手段により固定されているため、ガラス基板を垂直方向に立てることが可能であり、これにより加熱炉の中に通気管を取り付ける工程にある多数のガス放電パネルをスペース効率良く並べることが可能になるため、作業効率を向上できる。

【0020】このクリップ手段として、弾性のある金属からなるクリップを用いることにより、その取り付けと取り外しとの作業性を向上させることができる。請求項3記載の発明は、通気管を基板に融着するための加熱が、一对の基板周辺部の封止用接着部材を融着する加熱と同時に行われることを特徴とするガス放電パネルの製造方法を提供する。

【0021】このようにすることにより、上記の作用・効果に加えて、一对の基板の周辺部の気密封止と、通気管とガラス基板との気密封止（融着）とを同一の工程で行い、工程を簡略化することができる。

【0022】請求項4記載の発明は、通気管を取り付け加熱処理に先立って、通気管の他方の端部に排気用配管を接続し、通気管を固着する加熱後の降温途中の加温状態において排気を行うことを特徴とするガス放電パネルの製造方法を提供する。

【0023】この通気管はクリップ手段によりガラス基板に固定されているため、この状態で外部から多少の力が加わっても外れることはないし、融着工程での接続も確実に行うことができる。従って、クリップ手段の設置後、融着工程に先立って、予め排気用の配管を、取り付けヘッド等の接続手段を用いて接続することができる。

(従来技術では、これは不可能である。) この接続手段として耐熱性のあるものを用いれば、通気管を融着するための加熱・降温の工程と、二つのガラス基板に挟持された内部空間の真空排気の工程を一連の工程として処理することができる。

【0024】この一連の工程は、真空排気の後に、放電用のガスを充填する工程、さらにその後の通気管のチップオフの工程等を含ませることができる。これにより、工程を簡略化できるばかりでなく、通気管取り付け後に空気中に一時放置する工程が無くなるため、不純物の汚染を受け易い状態にある内部空間を一層清浄に保つことが可能になる。

【0025】請求項3記載の方法に加えて、請求項4記載の方法を用いれば、基板周辺部の気密封止と、通気管とガラス基板との気密接着と、内部空間の真空排気とを一連の工程で行うことが可能となる。さらにこの一連の工程の中に、放電ガスの充填と、通気管のチップオフとを含ませることができる。これにより、工程をさらに簡略化できるばかりでなく、不純物の汚染を受け易い状態にある内部空間を一層清浄に保つことが可能になる。

【0026】請求項5記載の発明は、固形の接着用部材を、加熱処理により予め通気管のスカート部に固定した形態の通気用組立体を提供するものである。接着用部材を通気管と独立のものではなく、予め通気管と一体化したものとすることにより、通気管をガラス基板に固定する方法を簡略化できる。

【0027】請求項6記載の発明は、対向して配置した一対の基板の周辺部の基板間にペースト状または固形の第1の接着用部材を配設した後、接着用部材と一対の基板とを第1のクリップ手段により固定する工程と、通気孔を有する基板上の通気孔に位置合わせて固形の第2の接着用部材と通気管とを配置した後、第2のクリップ手段を用いて通気管と接着用部材とを挟持するように基板面に固定する工程と、第1および第2の接着用部材を加熱炉で加熱溶融させた後降温により固化させて一対の基板の封止と通気管の固定とを同時に行う工程とを含むことを特徴とするガス放電パネルの製造方法を提供する。

【0028】このようにすることにより、一対の基板の周辺部を気密封止するための第1の接着用部材と、通気管を通気孔部に気密接続するための第2の接着用部材とを同一の工程で加熱により溶融させた後、降温により固化させることができる。従って、一対の基板の周辺部の気密封止と、通気管とガラス基板との気密封止(融着)

とを同一の工程で行うことができる。

【0029】この方法に加えて、請求項4記載の方法を用いれば、基板周辺部の気密封止と、通気管とガラス基板との気密接着と、内部空間の真空排気とを一連の工程で行うことが可能となる。さらにこの一連の工程の中に、放電ガスの充填と、通気管のチップオフとを含ませることができる。これにより、工程をさらに簡略化できるばかりでなく、不純物の汚染を受け易い状態にある内部空間を一層清浄に保つことが可能になる。

10 【0030】

【発明の実施の形態】

【第1実施形態】本発明を具体化した第1実施形態を、図1～図6を参照して説明する。

【0031】図1は、前面側のガラス基板(A基板)1と、背面側のガラス基板(B基板)21とを、周辺部に封止材40を備えた形で組み合わせ、B基板にある通気孔25の背面部に、通気管60をセットした状態を示している。この通気管60は、そのスカート形状を有する基板端部(以下、スカート部61と記す)とB基板21との間に固化した接着用部材としてのプリフォーム75を挟み、クリップ手段としてのクリップ80で図1に示すようにセットされている。

【0032】この状態で加熱および降温の熱処理を行うことにより、プリフォーム75をガラス化し、それを接着材として通気管60をB基板21に固定(ガラス融着)することができる。

【0033】図1に示したように通気管60をセットする方法は、次の通りである。

(イ) 周辺部に封止材40を挟持するように、A基板11とB基板21とを組合せたものを、通気孔25のあるB基板21が上側になるようにして準備する。

【0034】(ア) B基板21の通気孔25の部分にプリフォーム75を置き、さらにその上に通気管60を置き、それぞれの孔の中心部が揃うように位置合わせをする。

(ハ) その状態で、通気管60のスカート部61をB基板に押圧するようにクリップ80をセットする。

【0035】ここで、ガラス基板11、21は、厚さが2～3mm、通気孔の直径が2mm程度のものを用いている。通気管60はガラスからなり、図2に示すように、直径約5mm長さ約5cmの中空の管部60bと、ガラス基板21に接続する端面を平坦化しつつ裾広に形成した直径約9.5mmのスカート部61とを備えている。

【0036】なお、本実施形態では、通気管のスカート部をクリップによる押さえ部(挟持部)として利用しているが、この挟持部構造としては鰐(フランジ)形状等が採用できる。

【0037】プリフォーム75は、図3の平面図(a)と、そのA-A部矢視の断面図(b)とに示すように、

外周部が1~1.5mmの厚さで、中央部に直径約7mmの孔部76と、その孔の上部に直径約10mmの段差部77を備えた形状をしている。この孔部76の直径は、B基板の通気孔25の直径（約2mm）より5mm程度大きいものとし、セット時のばらつきに対する余裕としている。また、高さ約0.5mmの壁を有する段差部77の直径は通気管60のスカート部61の直径とほぼ同等のものとしてセットする精度を上げられるようにしている。なお、この段差部77は、セット作業を容易にするための工夫であり、ここに通気管60のスカート部61を嵌め込んでセット作業を行う。

【0038】このプリフォーム75は、低融点ガラスを主成分とした粉末を成形治具に入れ、熱処理を施すことにより製作している。このような形状を持つように固化されたものであるため、セット作業を精度良く簡便に行うことができる。

【0039】低融点ガラスを主成分としたこのプリフォーム75は、410°C程度の熱処理を施すことにより溶融し、370°C程度以下に降温することにより固化したガラスとなる。従って、図1のようにセットされた状態で加熱および降温の熱処理を行うことにより、B基板21と通気管60とを固着することができる。

【0040】次に、通気管60とB基板21とを押圧してセットするクリップ80は、図4に示すような形状をしている。同図(a)は平面図、(b)はB-B矢視の断面図を示している。同図(b)には、クリップ80をセットするための支持板90を併記する形で示した。このクリップ80は、耐熱性とバネ性のあるインコネルのような金属材料で形成されている。

【0041】同図(a)に示すように、クリップ80には、その片方の面に切り欠き部81があり、この切り欠き部81の中に通気管60が入る（挿通する）ようにしてクリップ80をセットする。切り欠き部81の両側は通気管60のスカート部を押さえる支持部83となる。このセットは、同図(b)に示した支持板90a, 90bをクリップ80の折り返し部82の内側に挟んで、一対の支持板90a, 90bの外側を互いに内向き方向に押さえ、梃子の原理で先端部を開き、切り欠き部81の間に通気管60が入るように配置して、二つの支持板90a, 90bに加えた力を除去すればよい。

【0042】このようにしてクリップ80をセットする作業は非常に容易であり、この工程は機械化することもできる。さらに、この切り欠き部81の寸法を適正化することにより、次に説明するように通気管60の取り付け精度を上げることができる。

【0043】図5は、通気管60のB基板21への取り付けを完了し、その作業に用いたクリップを取り外した後の状態を示したものである。この図のように、通気管60は、プリフォームが溶融して固化した接続部分78が完全に気密状態となり、B基板21の上に垂直に立

ち、その仕上がり精度が高くかつばらつきが少ないものであることが必要であり、その実現が本実施形態の一つの目的である。

【0044】ここで、接続部分78が完全に気密状態となりリーク不良にならないという点は、第1に、固化したプリフォーム75を用いることにより実現される。人手による塗布という、ばらつきの大きい方法ではないことがその要因である。第2に、クリップ80を適正な条件でセットするという方法を用いることにより、その10取り付け精度（特に通気管60の傾き）を上げることができる。この二つの条件を同時に実現して初めて上記の目的を実現できるものとなる。

【0045】そこで、クリップ80を適正な条件でセットし、通気管60の取り付け精度（特に通気管60の傾き）を上げるにはどのようにすべきかについて、図6を用いて説明する。

【0046】同図(b)はクリップ80の切り欠き部81と通気管60との位置関係を示す図である。切り欠き部81の幅Wは約5mmである。通気管60をクリップ

20 80の切り欠き部81の奥端部81aに当接するよう20に、クリップ80をセットするため、その長さLを変えることにより、通気管60のスカート部61を押さえる位置が変わる。従って、それに応じて、通気管60の取り付け後の傾き（倒れ角度）が変動する。

【0047】そこで、切り欠き部81の長さLを3, 4, 5, 6mmとした場合に、通気管60の倒れ角度がどのように変動するかについて調べたデータをグラフにして同図(a)に示した。このグラフによれば、切り欠き部81の長さLを4~5mmの範囲内に設定すること30により、通気管を精度良く（ほぼ垂直に）取り付けることができる事を示している。

【0048】以上説明したように、通気管60を図1のようにセットして、加熱および降温の熱処理を行い、その熱処理の完了後にクリップ80を取り外すという方法で通気管60の取り付けを行うことにより、次のような効果を得ることができる。

【0049】(1) 通気管とガラス基板の通気孔部との融着は、仕上がりのばらつきが小さく、不良品の発生が少ないものとすることができる。

40 (2) 作業者の熟練や手間が少なくてすみ、作業を簡略化することができる。（機械化もし易いものとなっている。）

(3) ガラス基板を垂直方向に並べることが可能になるため、加熱炉の中に多数のガス放電パネルを効率良く並べることも可能になり、作業効率を上げることができる。

【0050】なお、本実施形態では、通気管60の材料はガラスであるとして説明したが、ガラス以外の材料（例えば、セラミックや金属）でもよい。クリップ手段として、クリップの例を示したが、クリップとは異なる別の形態のものであっても、押圧が可能な部材であれば

よい。複数のものでも单一品として構成された治具でもよい。その形状も、本実施形態に限定されるものではない。

【0051】さらに、前記(I)の工程で説明した「周辺部に封止材40を挟持するように、A基板11とB基板21とを組み合わせたもの」に関して、封止材40は、熱処理により融着処理を完了したものであっても、熱処理前の（融着されていない）状態のものであってもよい。ここで、後者の具体例は、第3実施形態の中に示した。一方、前者の場合には、封止材40の軟化温度が、通気管60を融着するプリフォーム75の融着温度より高いものを用いていればよい。

【0052】【第2実施形態】本発明を具体化した第2実施形態を、図7を参照して説明する。本実施形態は、通気管60とプリフォーム（図3の75）との組合せを改善したものである。

【0053】第1実施形態においては、これらは別々のものであるため、図1に示すようにセットするためには、予め組み合わされたガラス基板11, 21に対して、通気管60と、プリフォーム75と、クリップ80との三つの部品を位置合わせてセットする必要があった。

【0054】そこで、本実施形態においては、このプリフォーム（図3の75）を、熱処理により、予めスカート部61に符号79で示すように固着した通気管60を用いる。この熱処理としては、両者を組合せた状態で、例えばガスバーナの炎を当てて融着する方法がある。あるいは、加熱炉の中に入れる方法でもよい。

【0055】このようにして、プリフォーム（図3の75）と通気管60とを一体化した通気用組立体を用いることにより、第1実施形態の場合よりも簡便に、ガラス基板21に、通気管60とクリップ80とをセットすることができる。

【0056】【第3実施形態】本発明を具体化した第3実施形態を、図8～図10を参照して説明する。本実施形態は、第1実施形態の方法の前後に別の工程を組み合わせて一連の工程となし、全体の工程を合理化する改善と、内部空間を一層清浄化する改善とを可能とするものである。

【0057】図8は、本実施形態における処理プロセスのフローを示し、図9は、そのフローを模式的に図示したものである。工程を(A)～(F)の6工程に分け、図8と図9において、それぞれ対応する工程には同一の符号を付けて示した。

【0058】(A) 予め周辺部に封止材（第1の接着用部材）を印刷したA基板と、通気孔を有するB基板とを、封止材を挟持するように位置合わせて組合せ、その周辺部に、封止材のある部分を押圧するように基板押圧用のクリップ（第1のクリップ手段）85をセットする。

【0059】(B) B基板の通気孔部に、通気管60とブ

リフォーム（第2の接着用部材）とを、通気管押圧用のクリップ（第2のクリップ手段）80によりセットする。このようにセットしたものを通気管・基板アセンブリと呼称する。（この通気管・基板アセンブリは、以後の一連の処理が完了するまで、各工程の処理が加えられたものも含めて、全て通気管・基板アセンブリと呼称するものとする。）

なお、この工程は、第1実施形態の方法に対応するものである。

10 【0060】(C) そのように組み立てられた通気管・基板アセンブリを封止・排気炉260の中に配置し、その通気管部に真空排気用の耐熱性真空ヘッド210（この内容は、図10を参照して後述する）を取り付け、封止・排気炉260の扉を閉める。ここで、封止・排気炉260内に搬入してセットした通気管・基板アセンブリは1個であるが、これは模式的に示したもので、通常は複数の通気管・基板アセンブリをセットする。

【0061】本実施形態においてはこの工程が重要である。第1実施形態に対応する(B)の工程を用いることにより、このように真空ヘッド210を取り付けることが可能となり、さらに(D)以降の一連の工程を可能としている。この内容は、工程フローとその効果の説明の後で（図10を参照して）詳細に説明する。

20 【0062】(D) この状態で、約410°Cに加熱することにより、封止材（第1の接着用部材）とプリフォーム（第2の接着用部材）とを溶融させる。なお、これらの接着用部材は、いずれも低融点ガラスを主成分とする材料であり、この温度で溶融するように調整されている。

30 【0063】次に、約350°Cにまで降温させて保持する。この過程で二つの接着用部材は固化してガラスとなり、基板周辺部の封止と、通気管の封止（ガラス融着）とが同時に行われる。

【0064】これで通気管・基板アセンブリの気密封止が完了し、すでに真空ヘッド210が装着されているため、ここで真空ヘッド210に連結した排気装置（図9には図示せず、図10に図示）を作動させることにより、通気管・基板アセンブリの内部空間を真空に排気することができる。封止・排気炉260の内部は約350°Cに保持されているため、加熱状態で真空排気処理ができる。（内部表面に付着している不純物や不純ガスの放出を加熱により加速し、内部空間の真空中度を上げることができる。）

40 十分な排気処理の後、炉内の温度を常温にまで降温させる。この後、通気管・基板アセンブリの内部空間に、放電ガスを導入する。このために、排気装置（図9には図示せず、図10に図示）は、放電ガスを導入するためのガスボンベや所定の配管等を有する構成となっている。

【0065】(E) この処理の完了後、封止・排気炉260の扉を開け、ガスバーナにて通気管をチップオフす

る。

(F) このチップオフ処理を完了した通気管・基板アセンブリを、封止・排気炉260から取り出し、2種類のクリップ85, 80を全て取り外して一連の工程が完了する。

【0066】このようにして完成した通気管・基板アセンブリは、次の工程（エージング、特性試験等）に搬送される。従来は、以上のような一連の工程と異なり、封止炉内で通気管の取り付けを行った後に常温に戻し、通気管・基板アセンブリを封止炉から外に取出し、次に加熱炉を有する排気装置に取り付けて、加熱状態で排気するという方法を用いていた。このような従来の方法に比べて、本実施形態に示したように一連の工程を遂行することの効果は、次の通りである。

【0067】(1) 本実施形態においては、通気管の取り付けを完了した通気管・基板アセンブリを、通気管の外端部が開放状態のままで常温に戻して空气中に一時放置するという工程がない。これは、内部空間を清浄化する上で効果の大きい改善である。

【0068】即ち、従来のように、大気中において約410°Cから常温に戻すという工程は、内部空間に大気中の不純物を吸着させる結果をもたらすため、その後真空に排気する工程においては、加熱状態で長時間かけて清浄化の処理を行うことが必要になる。特に、AC型のガス放電パネルの場合には、内部空間に不純物の汚染を受け易いMgO膜を備えているため、この影響が大きい。排気工程に移るまでの放置時間が長い場合は、一層その影響は大きいものとなる。

【0069】これに対して、本実施形態の場合には、基板周辺部と通気管部の封止工程の後、温度を常温に戻すことなく、約350°Cのレベルに保持し、その状態で内部空間の排気を行っている。従って、空气中の不純物が内部空間に吸着することが、約350°Cの熱印加により抑制され、その状態で真空排気が行われるため、内部空間を清浄化する効果が大きいものとなる。特に、内部空間にMgO膜を有するAC型ガス放電パネルにおいて、この効果は顕著である。

【0070】(2) 本実施形態においては、封止工程と排気工程における加熱・降温の熱処理工程が、従来は二つであったものを、一つの工程に合体しているため、封止工程と排気工程とを完了するのに要する時間をほぼ半分に削減することができる。即ち、封止工程と排気工程とに要する時間は、それぞれの熱工程による時間がほとんどを占めるため、この熱工程を半減すれば、全体の処理時間もほぼ半減するものとなっている。

【0071】なお、本実施形態においては、基板周辺部の封止と通気管の取り付けと排気の三つの工程を一つの熱工程で処理している。従来は、これらの三つの工程を、三つの熱処理工程で行う場合もあり、このような場合に比べれば全工程に要する時間はほぼ1/3になる。

【0072】このように、基板周辺部の封止と通気管の取り付けと排気の三つの工程を、一連の工程として（一つの熱工程で）処理することにより、製造工程を大幅に削減することができる。

【0073】ここで、本実施形態のような一連の工程は、上記(C), (D) の工程を実現することにより可能となったものである。この内容について、図10を参照して説明する。

【0074】図10は、封止・排気炉260の中に、通気管・基板アセンブリ200を搬入して真空ヘッド210をセットした状態を横から見て図示したものである。（これに対して、図9は上から見て図示したものである。）通気管・基板アセンブリ200のガラス基板11, 21を水平に置き、垂直に立っている通気管60の外端部に、真空ヘッド210を取り付けている。真空ヘッド210には、真空排気用の配管220が付いており、それは排気・ガス充填装置250に接続されている。なお、その配管の途中に、通気管60に真空ヘッド210を取り付け易くするために、ペローズ等の緩衝手段230を配置することが望ましい。

【0075】ここで重要なことは、本実施形態においては、第1に、真空ヘッド210を取り付ける時に力が加わっても通気管60が外れないようにしてある。そして第2に、この状態で約410°Cに加熱してプリフォーム75が溶融しつつ真空ヘッド210による外力が加わっても、通気管60がB基板21に接触した状態を確実に保持することができるようにしてある。

【0076】これらの2点が可能であることは、図10の構成を見れば明らかである。第1の点に関しては、真空ヘッド210を取り付ける時に通気管60に力が加わり、第2の点に関しては、プリフォーム75を加熱溶融する際に通気管60に力が加わることが問題となる。いずれも、問題となる外力の主たるものは、真空ヘッド210に起因したものである。このような外力に対して、通気管60は、クリップ80の押圧により強固に固定されているため、位置がずれたり融着不良が発生したりすることはない。一方、従来の方法では、通気管60をこのように保持する手段がないため、このような工程を実現することは不可能であった。

【0077】結局、このような一連の工程を可能にしたのは、第1実施形態の方法を用いていることによるものである。なお、図10のように真空ヘッド210を用いることに代えて、真空排気用の配管220をガラス管とし、それを通気管60に、ガスバーナ等により直接溶着することもできる。

【0078】図9および図10においては、通気管・基板アセンブリ200のガラス基板11, 21を水平方向に設置して処理しているが、これを垂直方向に設置して処理することもできる。

【発明の効果】請求項1及び2記載の発明によれば、通気管とガラス基板の通気孔部との融着は、仕上がりのばらつきが小さく、不良品の発生が少ないものとすることができる。さらに、作業者の熟練や手間が少なくてすみ、機械化もし易いものとなっている。また、この発明によりガラス基板を垂直方向に並べることが可能になるため、加熱炉の中に多数のガス放電パネルを効率良く並べることも可能になり、作業効率を向上できる。

【0080】さらに、クリップを用いたことにより、その取り付けと取り外しとの作業性を向上させることができる。請求項4記載の発明によれば、通気管を融着する工程と、内部空間の真空排気の工程を一連の工程として処理することができる。従って、工程を簡略化できるばかりでなく、通気管取り付け後に空気中に一時放置する工程が無くなるため、不純物を吸着し易い内部空間を一層清浄に保つことが可能になる。

【0081】さらに、この一連の工程は、真空排気の後に放電用のガスを充填する工程、その後の通気管のチップオフの工程等を含ませることができるために、全体の工程を大幅に簡略化できる。

【0082】請求項5記載の発明によれば、接着用部材を予め通気管と一体化したものとすることにより、通気管をガラス基板に固定する工程を簡略化できる。請求項6及び3記載の発明によれば、一対の基板の周辺部の気密封止と、通気管とガラス基板との気密接着とを同一の工程で行うことができる。

【0083】請求項6及び3記載の発明に加えて、請求項4記載の方法を用いれば、基板周辺部の気密封止と、通気管とガラス基板との気密接着と、内部空間の真空排気と、放電ガスの充填と、通気管のチップオフとを一連の工程で行うことが可能となる。これにより、工程をさらに簡略化できるばかりでなく、不純物の汚染を受け易い状態にある内部空間を一層清浄に保つことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態を示す図

【図2】 通気管の形状を示す図

【図3】 プリフォームの形状を示す図

【図4】 クリップの形状を示す図

【図5】 通気管の取り付け完了後の状態を示す図

【図6】 クリップの切り欠き部の長さと、通気管の倒れ角度との関係を示す図

【図7】 第2実施形態を示す図

【図8】 第3実施形態を示すフローチャート

【図9】 第3実施形態の工程を示す図

【図10】 真空ヘッドの取り付けを示す図

【図11】 ガス放電パネルを示す図

10 【図12】 従来の通気管取り付け方法を示す図

【符号の説明】

10, 100 ガス放電パネル

11, 111 ガラス基板、A基板

21, 121 ガラス基板、B基板

25, 125 通気孔

30, 130 内部空間

40, 140 封止材

60, 160, 160a 通気管

60b 管部

20 61, 161 スカート部

75 プリフォーム

76 孔部

77 段差部

80 クリップ

81 切り欠き部

81a 切り欠き部の奥端部

82 折り返し部

83 支持部

90, 90a, 90b 支持板

30 170a, 170b ガラスペースト

200 通気管・基板アセンブリ

210 真空ヘッド

220 配管

230 緩衝手段

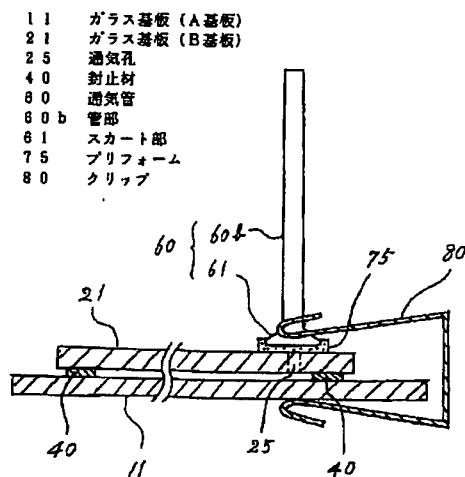
250 排気・ガス充填装置

260 封止・排気炉

E H 表示領域

【図1】

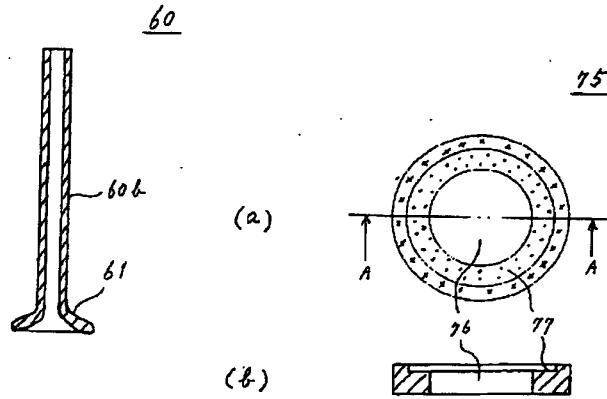
第1実施形態を示す図



【図2】

通気管の形状を示す図

プリフォームの形状を示す図

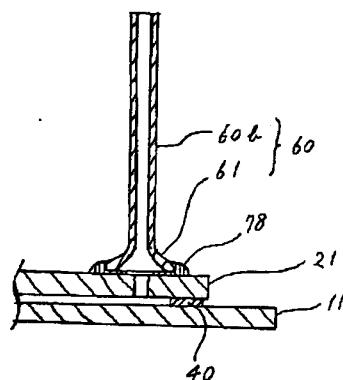
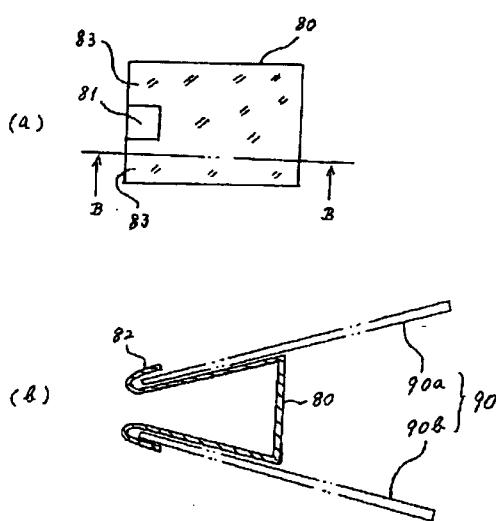


【図5】

【図4】

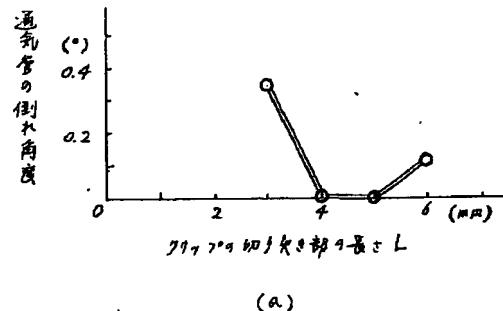
通気管の取り付け完了後の状態を示す図

クリップの形状を示す図

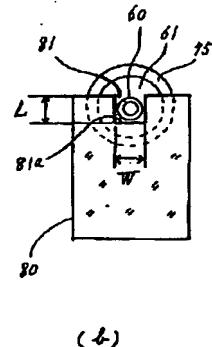


【図6】

クリップの切り欠き部の長さと、通気管の倒れ角度との関係を示す図



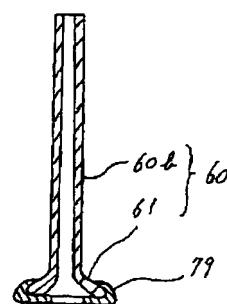
(a)



(b)

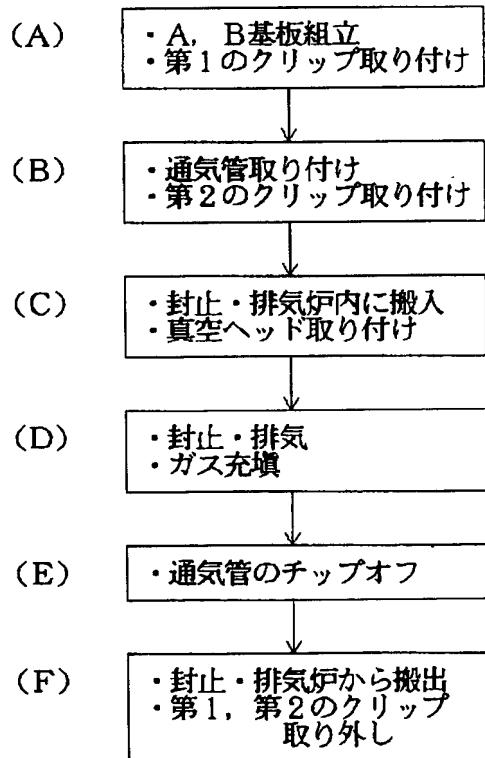
【図7】

第2実施形態を示す図



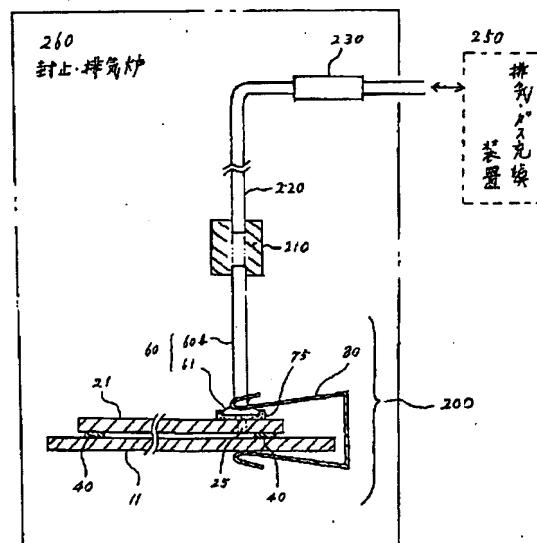
【図8】

第3実施形態を示すフローチャート



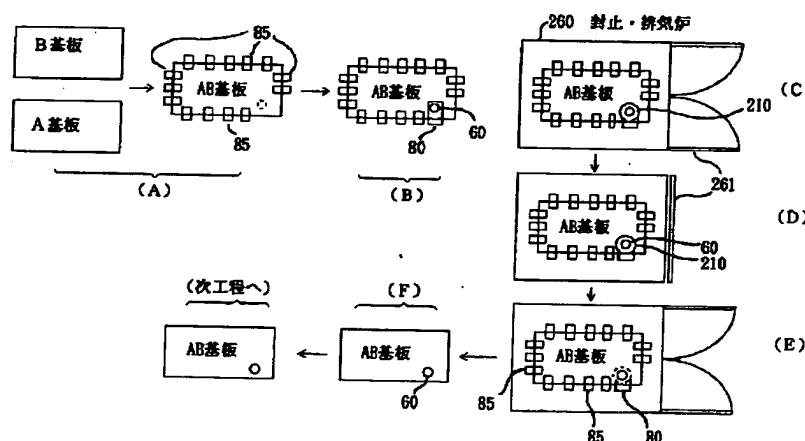
【図10】

真空ヘッドの取り付けを示す図



【図9】

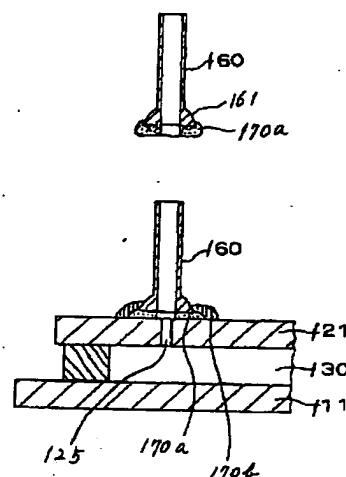
第8実施形態の工程を示す図



【図11】

【図12】

従来の通気管取り付け方法を示す図



ガス放電パネルを示す図

100 ガス放電パネル